

## EKSPERTYZA TECHNICZNA

### Ocena stanu technicznego stropów nad piwnicami

**OBIEKT :** Budynek mieszkalny

**ADRES :** ul. Głowackiego 5, 58-303 Wałbrzych  
dz. nr 23/1 obręb Podgórze nr 33

**INWESTROR:** Wspólnota Mieszkaniowa przy ul. Bartosza Głowackiego nr 5  
w Wałbrzychu  
ul. Głowackiego 5  
58-303 Wałbrzych

**AUTOR:** inż. Sławomir Ignatowicz

## SPIS TREŚCI

### **I. Tekst ekspertyzy**

<b>1 DANE EWIDENCYJNE .....</b>	<b>2</b>
1.1 OKREŚLENIE ZAMIERZENIA .....	2
1.2 OBIEKT, ADRES :.....	2
1.3 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU: .....	2
<b>2 PODSTAWA OPRACOWANIA .....</b>	<b>2</b>
<b>3 DANE OGÓLNE.....</b>	<b>3</b>
3.1 LOKALIZACJA.....	3
3.2 KONSTRUKCJA BUDYNKU.....	3
<b>4 OPIS STWIERDZONYCH USZKODZEŃ I NIEPRAWIDŁOWOŚCI.....</b>	<b>3</b>
<b>5 OBLICZENIA STATYCZNE DOT. STANÓW GRANICZNYCH NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA.....</b>	<b>5</b>
<b>6 WNIOSKI .....</b>	<b>7</b>
<b>7 PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY I USUNIĘCIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI .....</b>	<b>8</b>
<b>UPRAWNIENIA AUTORA OPRACOWANIA .....</b>	<b>9</b>

### **Załączniki**

Rys. Nr 1 Plan sytuacyjny

skala 1:500

## 1 DANE EWIDENCYJNE

### 1.1 Określenie zamierzenia

Ocena stanu technicznego i nośności konstrukcji stropów nad piwnicami ze wskazaniem sposobów naprawy

### 1.2 Obiekt, adres :

Budynek mieszkalny przy ul. Głowackiego 5, 58-303 Wałbrzych

### 1.3 Ogólna charakterystyka budynku:

Rodzaj zabudowy:	wolnostojący
Powierzchnia użytkowa:	347,53 m <sup>2</sup>
Liczba kondygnacji:	3
Podpiwniczenie:	częściowe
Rok budowy:	nieznany



## 2 PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Umowa zawarta pomiędzy Inwestorem, a tut. Pracownią.
2. Wizja na obiekcie – styczeń 2018 r.
3. Pięcioletni przegląd techniczny budynku z maja 2017.
4. Książka obiektu budowlanego
5. PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
6. PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
7. PN-90/B-03200 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
8. Wytyczne w sprawie opracowania ekspertyz techniczno-ekonomicznych i przeglądów sprawności technicznej” – opracowane przez CUTOB – PZITB – Wrocław 1985r

## 3 DANE OGÓLNE

### 3.1 Lokalizacja

Budynek mieszkalny usytuowany niemal równolegle do ulicy. Teren ze spadkiem w kierunku północnego szczytu budynku. Utwardzenie budynku tylko od strony ulicy, natomiast przy pozostałych ścianach wykonano opaski betowe szerokości ok. 50-60 cm. W planie budynek przedstawia kształt prostokąta o wymiarach ~ 29,20 x 10,50m. Z tyłu budynku wykonano mury komórek gospodarcze.

### 3.3. Przeznaczenie i funkcja budynku

Obiekt jest budynkiem mieszkalnym. Komunikację pionową zapewniają jednobiegowe, schody drewniane, na dwóch osobnych klatkach schodowych. W piwnicach zlokalizowano komórki gospodarcze. W części przyziemia znajduje się pomieszczenie gospodarcze z osobnym wejściem od tyłu. Budynek posiada dwa osobne wejścia od frontu oraz jedno tylne wyjście na podwórze.

### 3.2 Konstrukcja budynku.

W książce obiektu brak zapisu dotyczącego daty budowy budynku. Budynek wzniesiono w technologii tradycyjnej, przypuszczalnie na przełomie XIX i XX wieku. Budynek posiada częściowe podpiwniczenie pod prawą częścią budynku. Z układu piwnic można domniemać, iż część podpiwniczenia została z jakiegoś powodu zasypana (w środkowej części). Budynek posiada 3 kondygnacje nadziemne (ostatnia na poddaszu) i kryty jest dachówką ceramiczną zakładkową. Dach w układzie naczółkowym. Odprowadzenie wód opadowych z dachu na teren. Ściany nośne wykonano z cegły ceramicznej pełnej, a także częściowo z kamienia.



Nad piwnicą stropy wykonano jako:

- odcinkowe sklepienia na belkach stalowych (w części pod korytarzem),
- kolebkowe sklepienia ceglane (w pozostałej części).

Powyżej stropy o konstrukcji drewnianej, belkowe ze ślepym pułapem i otynkowaną podsufitką.

Schody do piwnicy drewniane, policzkowe.

## 4 OPIS STWIERDZONYCH USZKODZEŃ I NIEPRAWIDŁOWOŚCI



Ściany w piwnicach silnie zawilgocone na całej ich wysokości. Występuje również znaczne zawilgocenie ścian zewnętrznych w strefie cokołu. Zjawisku temu sprzyja brak izolacji przeciwwilgociowej ścian oraz odprowadzenie wód opadowych na teren. Wilgoć infiltrowuje w mury od zewnątrz poprzez ściany zewnętrzne, a

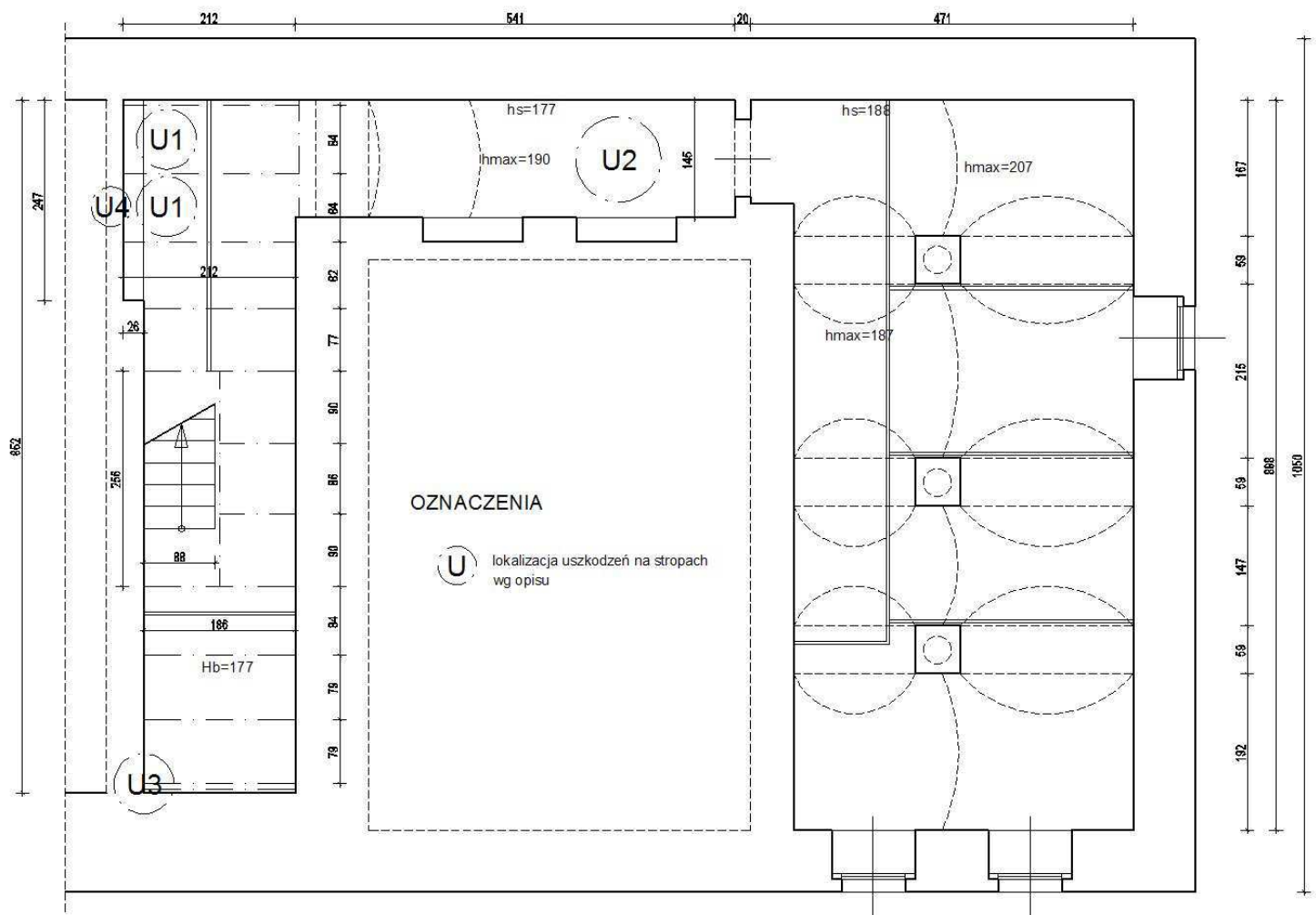


także wewnętrzne. Postępujące zawilgocenia ścian i sklepień doprowadziło do licznych ubytków i odparzeń tynków na ścianach i częściowo na sufitach. Lokalnie na ścianach wykwity soli. Malatura w stanie złym. Mimo niekorzystnych warunków pracy nie doszło jeszcze do nadmiernych spękań ścian i sklepień.

Na skutek wilgoci na odsłoniętych belkach stalowych pojawiła się korozja. Jest to korozja powierzchniowa, nie zagrażająca nośności elementom stalowym. Rozpiętości stropu odcinkowego są nieduże – do max. 2,12m.

Większym zagrożeniem są dość znaczne ubytki spoin jak i pęknięte cegły w dwóch polach ceramicznego stropu odcinkowego. Miejsca tych uszkodzeń zaznaczono na rysunku symbolem „U1”.

Na sklepieniach kolebkowych miejscowo erozja odsłoniętej cegły, lecz znacznych ubytków cegły nie widać. Materiał ceramiczny kruszy się w pojedynczych miejscach, powierzchnie, nie ma widocznych spękań czy rozwarstwień – miejsca oznaczone jako U2 na rysunku.





Na ścianie wewnętrznej stwierdzono dość znaczne pęknięcie – oznaczenie ‘U4’.



W miejscu oznaczonym jako „U3” stwierdzono brak oparcia dwóch stalowych belek stropu odcinkowego. Brak oparcia

powstał po nie zamurowanym przebiciu w ścianie dla instalacji wod.-kan. Znajdują się tu tylko luźno usypane cegły nie zapewniające żadnego podparcia. Posadzki w piwnicy ceglane, wyeksploatowane.

## **5 OBLICZENIA STATYCZNE DOT. STANÓW GRANICZNYCH NOŚNOŚCI I UŻYTKOWANIA**

W przypadku kolebkowych sklepień ceglanych (pole „U2”) i grubości ½ cegły (wg oględzin) rozpartego na ścianach nośnych nie ma obaw co do nośności i ugięcia.

Łukowe sklepienia odcinkowe z cegły ceramicznej pełnej o gr. ½ cegły o rozpiętości 77 do 90cm i strzałce łuku ~ 4cm (mieszczące się w zakresie 1/10 do 1/12 rozpiętości), oparte są na belkach stalowych o różnych profilach. I tak dla zmierzonych szerokości stopek przyjęto, że wykonano je z następujących profili:

- dla stopki 110mm – przyjęto dwuteownik IPE 220.
- dla stopki 82mm – przyjęto dwuteownik 180
- dla stopki 66 mm – przyjęto dwuteownik 140

Belki stalowe o długości 1,86-2,12 m w świetle rozpiętości. W dwóch polach („U2”) wystąpiły znacznie w ubytki spoin, które osłabiły te odcinki sklepień odcinkowych. Nie stwierdzono w tych miejscach poluzowanych cegieł.

Na podstawie przeprowadzonych oględzin stwierdzono, iż w pozostałych miejscach sklepienia ceramiczne i stropy odcinkowe, pomimo lokalnych ubytków tynków i narażeniu na zawilgocenie nie uległy poważniejszym uszkodzeniom.

Belki stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją poprzez otynkowanie stopek na stalowej siatce. W objętej opracowaniem piwnicy brak jakiegokolwiek zabezpieczenia, czego efektem jest korozja, na szczęście powierzchowna.

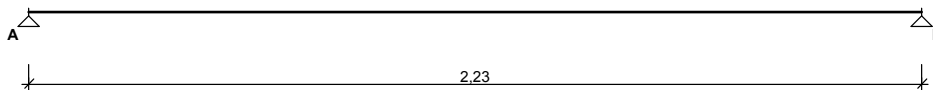
Przeprowadzono obliczenia sprawdzające w oparciu o normy [5], [6] i [7].

#### Zestawienie obciążeń

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Posadzka cementowa grub. 3 cm, szer. 0,85 m [(21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,03m)·0,85m]	0,54	1,30	--	0,70
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, niezbrojony, zagęszczony grub. 10 cm, szer. 0,85 m [(24,0kN/m <sup>3</sup> ·0,10m)·0,85m]	2,04	1,30	--	2,65
3.	Cegła budowlana wypalana z gliny, pełna grub. 12 cm, szer. 0,85 m [(18,0kN/m <sup>3</sup> ·0,12m)·0,85m]	1,84	1,30	--	2,39
4.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm, szer. 0,85 m [(19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m)·0,85m]	0,16	1,30	--	0,21
5.	Obciążenie zmienne (wszelkiego rodzaju budynki mieszkalne, szpitalne, więzienia) szer. 0,85 m [(2,0kN/m <sup>2</sup> )·0,85m]	1,70	1,40	0,50	2,38
$\Sigma$ :		<b>6,28</b>	<b>1,33</b>	--	<b>8,33</b>

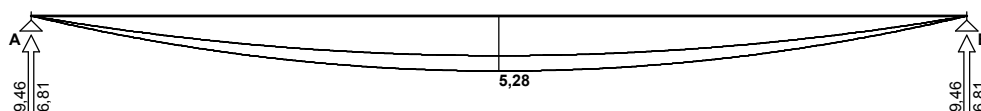
Do obliczeń sprawdzających przyjęto wymiarowanie belki stalowej o najmniejszym przekroju dla największej rozpiętości:

#### SCHEMAT BELKI



#### Obwiednia sił wewnętrznych

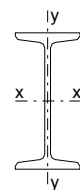
Momenty zginające [kNm]:



#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie dolnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- belka zabezpieczona przed zwichrzeniem;



Przekrój: I 140

Stal: St0

$f_a = 175\text{MPa}$

#### Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,081$ )  $M_R = 15,50\text{ kNm}$
- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 81,00\text{ kN}$

#### Nośność na zginanie

Przekrój  $z = 1,11\text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Współczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 5,28\text{ kNm}$

$M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,340 < 1$

#### Nośność na ścinanie

Przekrój  $z = 2,23 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -9,46 \text{ kN}$

$$^{(53)} V_{\max} / V_R = 0,117 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)9,46 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 48,60 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 1,11 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,76 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 2230 / 350 = 6,37 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 1,76 \text{ mm} < f_{gr} = 6,37 \text{ mm} \quad (27,6\%)$$

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, iż dla belki stropowej o najmniejszym przekroju wykorzystanie przekroju wynosi ok. 35%, tak więc spełnia warunki nośności i użytkowania ze znacznym zapasem. Poprzez korozję powierzchniową nastąpiło na pewno niewielkie zmniejszenie przekroju belki lecz nie ma to jeszcze istotnego wpływu na zmianę parametrów  $I_x$  i  $W_x$  oraz wytrzymałości obliczeniowej  $R$ .

W założeniu, do obliczeń osłabionego przekroju, można przyjąć w uproszczeniu, że korozja objęła tylko dolną stopkę dwuteownika, której grubość pierwotnie wynosi 8,6mm, a w chwili obecnej grubość zmniejszyła się maksymalnie o 1 mm. Wobec tego zmianie ulegną odpowiednio wskaźniki  $I_x$  i  $W_x$ :

Obliczenie momentu bezwładności dla obecnego przekroju belki:

$$I_x = [I_{x1} + a_1^2 F_1] + I_{x2} + [I_{x3} + a_3^2 F_3]$$

$$I_x = 245,35 + 87,96 + 213,47$$

$$I_x = [(6,6 \cdot 0,86^3)/12 + (6,57^2 \cdot 6,6 \cdot 0,86)] + [(0,57 \cdot 12,28^3)/12] + [(6,6 \cdot 0,76^3)/12 + (6,52^2 \cdot 6,6 \cdot 0,76)]$$

$$I_x = 546,79 \text{ cm}^4$$

Wobec powyższego wskaźnik zginania wyniesie  $W_x = 546,79 / (13,9/2) = 78,67 \text{ cm}^3$  (ok. 96%)

Obliczony maksymalny moment zginający  $M_{\max} = 5,28 \text{ kNm}$

W takim stanie dopuszczalny moment wyniesie;

$$M_{\text{dop}} = R \cdot W_x = 175\,000 \cdot 78,67 \times 10^{-6}$$

$$M_{\text{dop}} = 13,77 > 5,28 \quad [\text{kNm}]$$

$$M: 0,38 < 1$$

**Z obliczeń wynika, iż w chwili obecnej naprężenia w belkach nie są przekroczone i wynoszą ok. 38% dopuszczalnych wartości.**

Co do samego sklepienia odcinkowego nie ma obaw co do nośności lecz należy wykonać prace zabezpieczające opisane w dalszej części

## 6 WNIOSKI

- 1) Na podstawie przeprowadzonych obliczeń i oględzin stwierdza się, że w budynku nie istnieje zagrożenie bezpieczeństwa konstrukcji
- 2) Uszkodzenia występują głównie w dwóch ceramicznych przęsłach stropu odcinkowego oraz w miejscu utraty podparcia przez jedną z belek stalowych.
- 3) Stropy piwnic w obszarach U1, U2, U3 i U4 wymagają przeprowadzenia prac zabezpieczających.
- 4) Zaleca się również wykonanie w okresie późniejszym izolacji przeciwwilgociowej ścian zewnętrznych.



## 7 PROPONOWANE SPOSOBY NAPRAWY I USUNIĘCIA NIEPRAWIDŁOWOŚCI

- 1) Istniejące stalowe belki stropowe dokładnie oczyścić z rdzy. Elementy istniejącej konstrukcji stalowej należy zabezpieczyć przeciwko korozji poprzez naniesienie ręcznie powłok malarskich z farb antykorozyjnych. (farba antykorozyjna ftalowa miniowa).
- 2) W polach „U1” wykonać dokładne oczyszczenie, a następnie wypełnienie spoin zaprawą cementową M-4. Na całej powierzchni sklepień w piwnicy – rejon „U1 i U2” – zamontować stalową siatkę cięto-ciągnioną, jednolitą do tynków (wymiar oczek 62x20x5 mm gr. 0,75mm). Na tak umocowaną siatkę wykonać natrysk z mocnej zaprawy cementowej M-7 za pomocą torkretnicy.
- 3) W miejscu utraty podparcia belki stalowej – rejon ”U3”, **wykonać pełne podmurowanie z cegły ceramicznej pełnej kl. 15 MPa** na zaprawie cementowej M-4. **Do czasu naprawy wykonać podstemplowanie zagrożonej belki.**
- 4) Wykonać przemurowanie pęknięcia w ścianie z cegły ceramicznej pełnej klasy 15,0 MPa na głębokość nie mniejszą niż pół cegły.
- 5) Należy również uzupełnić ubytki i odparzenia tynku na stropach i wykonać białkowanie.

*opracował:*

